

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-221647
(P2001-221647A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | サーチコード* (参考) |
|---------------------------|------|----------------|--------------|
| G 0 1 C 21/00 | | G 0 1 C 21/00 | C 2 C 0 3 2 |
| G 0 8 G 1/0969 | | G 0 8 G 1/0969 | 2 F 0 2 9 |
| G 0 9 B 29/00 | | G 0 9 B 29/00 | A 5 H 1 8 0 |
| 29/10 | | 29/10 | A |

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-29300 (P2000-29300)

(22) 出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松本 美幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 酒井 秀樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

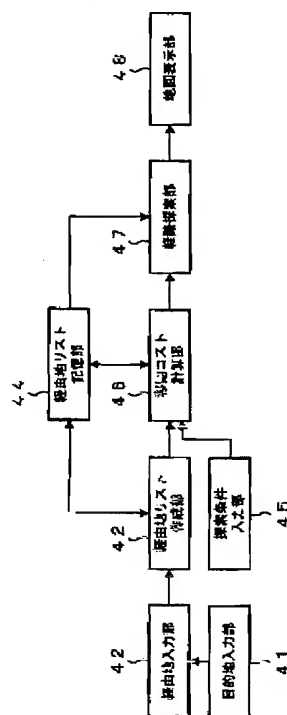
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 経路探索、地図表示、ナビゲートの方法及び装置並びに自動車

(57) 【要約】

【課題】 ユーザーが重視する探索条件やユーザーが立ち寄る複数の経由地の依存関係を反映した通過順序で経路の探索を行なうことができ、実時間に変化する事象を原因としてユーザーが新たな経路の探索のための操作を強いられることのないナビゲーション装置を提供する。

【解決手段】 目的地及び複数の経由地を設定する設定手段41、42と、探索条件を設定する設定手段45と、設定された複数の経由地の依存関係を設定する設定手段42と、実時間に変化する事象に関する情報を取得する取得手段46と、この探索条件及び依存関係に基づいた通過順序でそれらの経由地を通過して目的地に至る経路を、この事象の変化に応じて探索する探索手段43、44、46、47と、その探索した経路を画像表示手段に表示させる表示処理手段48とを備えた。



経路探索・表示機能

【特許請求の範囲】

【請求項1】 目的地及び複数の経由地を設定するステップと、
探索条件を設定するステップと、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定するステップと、
前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップとを含むことを特徴とする経路探索方法。

【請求項2】 請求項1に記載の経路探索方法において、
前記複数の経由地の依存関係を設定するステップをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とする経路探索方法。

【請求項3】 目的地及び経由地を設定するステップと、
実時間に変化する事象に関する情報を取得するステップと、
前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップとを含むことを特徴とする経路探索方法。

【請求項4】 請求項3に記載の経路探索方法において、
探索条件を設定するステップと、
設定された複数の経由地の依存関係を設定するステップとをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とする経路探索方法。

【請求項5】 目的地及び複数の経由地を設定する設定手段と、
探索条件を設定する設定手段と、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定する決定手段と前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段とを備えたことを特徴とする経路探索装置。

【請求項6】 請求項5に記載の経路探索装置において、
前記複数の経由地の依存関係を設定する設定手段をさらに備え、
前記決定手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とする経路探索装置。

【請求項7】 目的地及び経由地を設定する設定手段と、
実時間に変化する事象に関する情報を取得する取得手段と、
前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目

的地に至る経路を探索する探索手段とを備えたことを特徴とする経路探索装置。

【請求項8】 請求項7に記載の経路探索装置において、
探索条件を設定する設定手段と、
設定された複数の経由地の依存関係を設定する設定手段とをさらに備え、
前記探索手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とする経路探索装置。

【請求項9】 目的地及び複数の経由地を設定するステップと、
探索条件を設定するステップと、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定するステップと、
前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップと、
前記経路を地図と共に表示するステップとを含むことを特徴とする地図表示方法。

【請求項10】 請求項9に記載の地図表示方法において、
前記複数の経由地の依存関係を設定するステップをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とする地図表示方法。

【請求項11】 目的地及び経由地を設定するステップと、
実時間に変化する事象に関する情報を取得するステップと、
前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップと、
前記経路を地図と共に表示するステップとを含むことを特徴とする地図表示方法。

【請求項12】 請求項11に記載の地図表示方法において、
探索条件を設定するステップと、
設定された複数の経由地の依存関係を設定するステップとをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とする地図表示方法。

【請求項13】 目的地及び複数の経由地を設定する設定手段と、
探索条件を設定する設定手段と、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定する決定手段と、
前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、

少なくとも地図を表示するための表示手段と、
前記経路を地図と共に前記表示手段に表示させる表示処理手段とを備えたことを特徴とする地図表示装置。

【請求項14】 請求項13に記載の地図表示装置において、
前記複数の経由地の依存関係を設定する設定手段をさらに備え、
前記決定手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とする地図表示装置。

【請求項15】 目的地及び経由地を設定する設定手段と、
実時間に変化する事象に関する情報を取得する取得手段と、
前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、
少なくとも地図を表示するための表示手段と、
前記経路を地図と共に前記表示手段に表示させる表示処理手段とを備えたことを特徴とする地図表示装置。

【請求項16】 請求項15に記載の地図表示装置において、
探索条件を設定する設定手段と、
設定された複数の経由地の依存関係を設定する設定手段とをさらに備え、
前記探索手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とする地図表示装置。

【請求項17】 現在位置を測定し、前記現在位置を地図と共に表示するナビゲート方法において、
目的地及び複数の経由地を設定するステップと、
探索条件を設定するステップと、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定するステップと、
前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップと、
前記経路を表示するステップと、
前記経路に沿って誘導を行なうステップとを含むことを特徴とするナビゲート方法。

【請求項18】 請求項17に記載のナビゲート方法において、
前記複数の経由地の依存関係を設定するステップをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とするナビゲート方法。

【請求項19】 現在位置を測定し、前記現在位置を地図と共に表示するナビゲート方法において、
目的地及び経由地を設定するステップと、
実時間に変化する事象に関する情報を取得するステップと、

前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索するステップと、
前記経路を表示するステップと、
前記経路に沿って誘導を行なうステップとを含むことを特徴とするナビゲート方法。

【請求項20】 請求項19に記載のナビゲート方法において、
探索条件を設定するステップと、
設定された複数の経由地の依存関係を設定するステップとをさらに含み、
前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とするナビゲート方法。

【請求項21】 現在位置を測定する測定手段と、
前記現在位置を地図と共に画像表示手段に表示させる表示処理手段とを有するナビゲーション装置において、
目的地及び複数の経由地を設定する設定手段と、
探索条件を設定する設定手段と、
前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定する決定手段と、
前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、
前記経路を画像表示手段に表示させる表示処理手段と、
前記経路に沿った誘導を行なう誘導手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項22】 請求項21に記載のナビゲーション装置において、
前記複数の経由地の依存関係を設定する設定手段をさらに備え、
前記決定手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項23】 現在位置を測定する測定手段と、
前記現在位置を地図と共に画像表示手段に表示させる表示処理手段とを有するナビゲーション装置において、
目的地及び経由地を設定する設定手段と、
実時間に変化する事象に関する情報を取得する取得手段と、

前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、
前記経路を画像表示手段に表示させる表示処理手段と、
前記経路に沿った誘導を行なう誘導手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項24】 請求項23に記載のナビゲーション装置において、
探索条件を設定する設定手段と、
設定された複数の経由地の依存関係を設定する設定手段とをさらに備え、
前記探索手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づ

いた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項25】 現在位置を測定する測定手段と、少なくとも地図を表示するための画像表示手段と、前記現在位置を地図と共に前記画像表示手段に表示させる表示処理手段とを有するナビゲーション装置を搭載した自動車において、目的地及び複数の経由地を設定する設定手段と、探索条件を設定する設定手段と、前記探索条件に基づき、前記複数の経由地の通過順序を決定する決定手段と、前記通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、前記経路を前記画像表示手段に表示させる表示処理手段と、前記経路に沿った誘導を行なう誘導手段とを備えたことを特徴とする自動車。

【請求項26】 請求項25に記載の自動車において、前記複数の経由地の依存関係を設定する設定手段をさらに備え、前記決定手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいて前記通過順序を決定することを特徴とする自動車。

【請求項27】 現在位置を測定する測定手段と、少なくとも地図を表示するための画像表示手段と、前記現在位置を地図と共に前記画像表示手段に表示させる表示処理手段とを有するナビゲーション装置を搭載した自動車において、目的地及び経由地を設定する設定手段と、実時間に変化する事象に関する情報を取得する取得手段と、前記事象の変化に応じて、前記経由地を通過して前記目的地に至る経路を探索する探索手段と、前記経路を前記画像表示手段に表示させる表示処理手段と、前記経路に沿った誘導を行なう誘導手段とを備えたことを特徴とする自動車。

【請求項28】 請求項27に記載の自動車において、探索条件を設定する設定手段と、設定された複数の経由地の依存関係を設定する設定手段とをさらに備え、前記探索手段は、前記探索条件及び前記依存関係に基づいた通過順序で前記複数の経由地を通過して前記目的地に至る経路を、前記事象の変化に応じて探索することを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びにナビゲーション装置を搭載した自動車に

関する。

【0002】

【従来の技術】GPS（世界的衛星測位装置）を利用したナビゲーション装置が、自動車に搭載される（後付けされるかまたは製造工程で組み込まれる）ことが多くなっている。このナビゲーション装置の最も基本的機能は、自車の現在位置を測定して、その現在位置を地図と共に画面表示することである。しかし、現在普及しているナビゲーション装置には、一般に、この基本的機能以外に各種の付加的な機能が備わっている。

【0003】そうした付加的な機能の1つに、ユーザーが目的地及び複数の経由地を設定する操作を行なうことに基づいて、それらの経由地を通過して目的地に至る経路を探索し、探索した経路（推奨経路）を画面表示したり、走行時にその推奨経路に沿って音声や画像で自車を誘導したりする機能がある。この機能を利用すれば、ユーザーは、道に迷うことなく、複数の経由地に立ち寄りつつ目的地に到達することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、複数の経由地を通過する経路を探索する際に、それらの経由地の通過順序をどのように決定するのが望ましいかは、ユーザーが重視する探索条件（例えば所要時間の短さを重視するのか、走行距離の短さを重視するのか、あるいは通行料金の低さを重視するのか）によって左右される。

【0005】しかるに、従来のナビゲーション装置では、こうした探索条件が、経路を探索する際の経由地の通過順序の決定に反映されることはなかった。そのため、探索された経路における経由地の通過順序が、ユーザーが重視する探索条件からみて望ましくない（例えば時間的、距離的または料金的に効率の悪い）ものになってしまうことがあった。

【0006】また、ユーザーが複数の経由地に立ち寄る際には、先にそのうちのある1つの経由地に立ち寄った後に別の1つの経由地に立ち寄らなければ用を成さない場合（例えば、先に銀行に立ち寄って現金を引き出した後に郵便局に立ち寄ってその現金を振り込む場合）や、ある1つの経由地に立ち寄った後にどこにも立ち寄らずに目的地に直行しなければ用を成さない場合（例えば冷凍食品を購入してそれが融けないうちに自宅に戻りたい場合）がある。

【0007】しかるに、従来のナビゲーション装置では、こうした複数の経由地の先後の関係（本明細書ではこの関係を「依存関係」と呼ぶことにする）が、経路を探索する際の複数の経由地の通過順序の決定に反映されることもなかった。そのため、探索された経路における経由地の通過順序が、この依存関係からみて用を成さないものになってしまうことがあった。

【0008】また、推奨経路に沿って実際に誘導されている最中には、例えば道路渋滞や通行規制や天候の状況

といった実時間に変化する事象を原因として、それまでの推奨経路に沿って走行を続けることが望ましくなくなることがある。

【0009】しかるに、従来のナビゲーション装置では、推奨経路に沿った実際の誘導時にこうした事象の変化があった場合にも、ユーザーが新たな望ましい経路を探索するために経由地を設定し直す操作等を行なわない限り、推奨経路の変更が行なわれることはなかった。そのため、こうした場合には、ユーザーは、走行中に新たな経路の探索のための複雑な操作を行なうことを強いられる（さもなくば、渋滞や悪天候の中での走行の継続を強いられる）結果となっていた。

【0010】したがって、本発明の課題は、こうしたユーザーが重視する探索条件やユーザーが立ち寄る複数の経由地の依存関係を反映した通過順序でそれらの経由地を通過して目的地に至る経路の探索を行なうことのできる経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びにナビゲーション装置を搭載した自動車や、実時間に変化する事象を原因としてユーザーが新たな経路の探索のための操作を強いられることのない経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びにナビゲーション装置を搭載した自動車を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本出願人は、請求項1、5、9、13、17、21及び25に記載のように、目的地及び複数の経由地を設定し、探索条件を設定し、この探索条件に基づいてこの複数の経由地の通過順序を決定し、この通過順序でこの複数の経由地を通過してこの目的地に至る経路を探索する経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びにナビゲーション装置を搭載した自動車を提案する。

【0012】これらの発明によれば、目的地及び複数の経由地を設定するだけでなく、ユーザーが重視する探索条件を設定することにより、その探索条件に基づいて決定された通過順序でそれらの経由地を通過して目的地に至る経路が探索される。これにより、探索された経路における経由地の通過順序が、ユーザーが重視する探索条件からみて望ましいものとなる。

【0013】したがって、請求項9、13に記載の地図表示の方法及び装置では、このようにユーザーが重視する探索条件からみて望ましい通過順序の経路が地図と共に表示されるようになる。

【0014】また、請求項17、21、25に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このようにユーザーが重視する探索条件からみて望ましい通過順序の経路に沿った誘導が行なわれるようになる。

【0015】なお、これらの発明において、請求項2、6、10、14、18、22及び26に記載のように、

複数の経由地の依存関係をさらに設定し、探索条件とこの依存関係との両方に基づいてそれらの経由地の通過順序を決定することが、一層好適である。

【0016】これにより、ユーザーが立ち寄る複数の経由地の依存関係を満たす範囲内で、探索条件にとって望ましい通過順序でそれらの経由地を通過して目的地に至る経路が探索されるようになるので、探索された経路における経由地の通過順序が、探索条件からみて望ましいものとなるだけでなく、この依存関係からみて必ず用を成すものとなる。

【0017】したがって、請求項10、14に記載の地図表示の方法及び装置では、このように探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序の経路が地図と共に表示されるようになる。

【0018】また、請求項18、22、26に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このように探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序の経路に沿った誘導が行なわれるようになる。

【0019】次に、本出願人は、請求項3、7、11、15、19、23及び27に記載のように、目的地及び経由地を設定し、実時間に変化する事象に関する情報を取得し、この事象の変化に応じてこの経由地を通過してこの目的地に至る経路を探索する経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びにナビゲーション装置を搭載した自動車を提案する。

【0020】これらの発明によれば、目的地及び経由地を設定するだけでなく、実時間に変化する事象に関する情報を取得することにより、その経由地を通過してその目的地に至る経路の探索が、その事象の変化に応じて行なわれる。これにより、例えば道路渋滞や通行規制や天候の状況といった実時間に変化する事象に応じて経路が自動的に変更されるようになるので、こうした実時間に変化する事象を原因としてユーザーが新たな経路の探索のための操作を強いられることがなくなる。

【0021】したがって、請求項11、15に記載の地図表示の方法及び装置では、このように実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路が地図と共に表示されるようになる。

【0022】また、請求項19、23、27に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このように実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路に沿った誘導が行なわれるようになる。

【0023】なお、これらの発明において、請求項4、8、12、16、20、24及び28に記載のように、探索条件を設定し、設定された複数の経由地の依存関係を設定し、この探索条件及び依存関係に基づいた通過順序でそれらの経由地を通過して目的地に至る経路を、この事象の変化に応じて探索することが、一層好適であ

る。

【0024】これにより、事象の変化に応じて探索される経路におけるそれらの経由地の通過順序が、請求項2、6、10、14、18、22及び26に記載の発明におけると同様に、探索条件からみて望ましく且つ依存関係からみて必ず用を成すものとなる。

【0025】したがって、請求項12、16に記載の地図表示の方法及び装置では、探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序でありしかも実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路が、地図と共に表示されるようになる。

【0026】また請求項20、24、28に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序でありしかも実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路に沿った誘導が行なわれるようになる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下では、ナビゲーション装置を搭載した自動車に本発明を適用した例について説明する。図1は、本発明を適用した自動車におけるナビゲーション装置の配置例を示す側面図である。この自動車31には、トランクルーム32内に、ナビゲーション装置本体21が配置され、ダッシュボード33の上に、地図等の画像を表示するための液晶ディスプレイ(LCD)22(進行方向等の案内情報を音声で送出するためのスピーカを付属させたもの)が配置され、このダッシュボード33内に、地図ディスク等のCD-ROMを再生するためのCD-ROMドライブ23が配置されている。

【0028】また、屋根34の下側に、GPS衛星からの電波を受信するためのGPSアンテナ24が配置され、シート35の下に、自動車31のFMアンテナ36を介してFM多重放送によるVICS情報(財団法人道路交通情報通信システムセンターが提供する道路交通情報)('VICS'は同財団法人の登録商標)を受信するためのFMチューナ25が配置されている。ナビゲーション装置の操作は、リモートコントローラ26を用いて行なうようになっている。(同図では、ナビゲーション装置の各部を結ぶ配線については図示を省略している。)なお、図1はあくまで一例であり、図1とは異なる配置でナビゲーション装置を搭載した自動車に本発明を適用してもよいことはもちろんである。

【0029】図2は、図1のナビゲーション装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。同図において、図1と同一の符号を付したLCD22、CD-ROMドライブ23、GPSアンテナ24、FMチューナ25及びリモートコントローラ26は図1における同一のものであり、スピーカ7はLCD22に付属されているものであり、その他の各部はナビゲーション装置本体21に含まれているものである。

【0030】このナビゲーション装置は、メインCPU1と、その主記憶装置であるDRAM2、マスクROM3、フラッシュROM4及びSRAM5と、FMチューナ25と、周辺制御装置6及びサブCPU7と、次の各部とを含んでいる。

(1)スピーカ8と、周辺制御装置6からスピーカ8に向けて送られる進行方向等の案内情報のデジタル音声信号をアナログ変換するD/A変換器9。

(2)LCD22。

(3)CD-ROM10を再生するためのCD-ROMドライブ23。

(4)GSPアンテナ24と、GSPアンテナ24の受信電波に基づいて自車の絶対位置を測定するためのGSPコントローラ11。

(5)リモートコントローラ26と、リモートコントローラ26からの信号(遠赤外線領域の信号)を受光するためのリモコン受光部12。

(6)自車の相対位置を測定するためのジャイロセンサ13(図示しない車速度センサからの車速パルスも相対位置測定のために併用される)。

【0031】フラッシュROM4にはメインCPU1が実行すべきソフトウェアが格納されており、このフラッシュROM4からDRAM2に転送されたソフトウェアをメインCPU1が実行することにより、周辺制御装置6及びサブCPU7を介して上記の各部が制御されると共に、FMチューナ25で受信したVICS情報が取得される。

【0032】こうしたナビゲーション装置のハードウェア構成自体は、既存のものと同様であってよい。ただし、フラッシュROM4内のソフトウェアには、次に図3～図9を用いて説明するような処理のソフトウェアが含まれており、リモートコントローラ26上の特定の操作キーにも、ユーザーがこの処理における設定を行なう際に操作すべきキーとしての役割が付与されている。また、図2はあくまで一例であり、図2とは異なるハードウェア構成のナビゲーション装置に本発明を適用して、図3～図9を用いて説明するような処理を実行させるようにしてもよいことはもちろんである。

【0033】図3は、図2のナビゲーション装置においてメインCPU1の処理により実現される経路探索・表示機能の一例を示すブロック図である。目的地入力部41では、目的地の設定が行なわれる。この目的地入力部41は、ユーザーがLCD22の表示を見ながらリモートコントローラ26のキーを操作することに基づいて実現される。

【0034】経由地入力部42では、出発地(自車の現在地)から目的地に至るまでに通過する1または複数の経由地の設定と、複数の経由地を設定した場合のそれらの依存関係の設定とが行なわれる。この経由地入力部42も、ユーザーがLCD22の表示を見ながらリモート

コントローラ26のキーを操作することに基づいて実現される。

【0035】経由地リスト作成部43では、経由地入力部42で複数の経由地が設定された場合に、各経由地の複数通りの通過順序のうち設定された依存関係を満たす1または複数通りの通過順序のリストである経由地リストの作成が行なわれる。例えば、3つの経由地A、B及びCが設定された場合、それらの経由地の通過順序は $3 \times 2 \times 1 = 6$ 通りあるが、先に経由地Aに立ち寄った後経由地Bに立ち寄るという依存関係が設定されると、その依存関係を満たす通過順序はA→B→CとA→C→BとC→A→Bとの3通りだけなので、経由地リスト作成部43で作成される経由地リスト中にはこの3通りの通過順序だけが存在することになる。

【0036】経由地リスト記憶部44では、経由地リスト作成部43で作成された経由地リスト経由地が記憶される。この経由地リスト記憶部44には、図2のDRAM2が利用される。

【0037】探索条件入力部45では、経路を探索する際に重視すべき探索条件が、例えば時間（所要時間の短さ）、距離（走行距離の短さ）、料金（通行料金の低さ）のうちのいずれか1つに設定される。この探索条件入力部45も、ユーザーがLCD22の表示を見ながらリモートコントローラ26のキーを操作することに基づいて実現される。

【0038】移動コスト計算部46では、経由地リスト作成部43で作成されて経由地リスト記憶部44で記憶された経由地リスト中の各通過順序について、探索条件入力部45で設定された探索条件に基づき、各経由地を通過する際の移動コストが計算される。この移動コストは、探索条件として設定された時間、距離または料金を定量的に表現したものであり、例えば所要時間、走行距離または通過料金を変数とする関数として定義してよい。移動コスト計算部46で計算された移動コストは、経由地リスト記憶部44に記憶されている経由地リストに付加される。

【0039】なお、この移動コストの計算の基礎となる所要時間、走行距離または通過料金の値は、FMチューナ25で受信されるVICS情報中の道路渋滞や通行規制や天候の状況等の情報を利用して決定される。

【0040】経路探索部47では、経由地リスト記憶部44に記憶されている経由地リスト中の通過順序から、移動コストが最小となる通過順序が選択される。そして、出発地からその通過順序で経由地を通過して目的地に至る経路の探索が、例えばダイクストラ法のような周知の経路探索手法により行なわれる。

【0041】地図表示部48では、経路探索部47で探索された経路（推奨経路）が地図と共に表示される。この表示は、CD-ROMドライブ23でCD-ROM10から再生した地図を用いてLCD22の画面上に行な

われる。

【0042】次に、図3に示した経路探索・表示機能により経路が探索される様子の具体例を説明する。例えば図4に示すような地図で表される町において、ユーザーが、自車の現在地から、先に銀行に立ち寄った後に郵便局に立ち寄り、且つデパートに立ち寄った後にどこにも立ち寄らずに自宅に直行するという依存関係で、銀行、デパート、鈴木さん宅及び郵便局に立ち寄って自宅に戻りたいとする。

【0043】図5は、この例のように経路の探索を行なう必要がある場合に、ユーザーの操作に基づいてスタートして図3の経路探索・表示機能により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0044】最初に、目的地入力部41で（すなわちユーザーがLCD22を見ながらリモートコントローラ26のキーを操作することにより）自宅を目的地として設定する（ステップS1）。

【0045】続いて、探索条件入力部45で探索条件の設定を行なう（ステップS2）。この探索条件の設定は、図6に示すように、最初に時間、距離、料金のうちのいずれか1つを選択させるメニューをLCD22に表示し（ステップS11）、ユーザーがそのメニューを見ながらリモートコントローラ26のキー操作により選択を行なう（ステップS12）、その選択したものを探索条件として設定する（ステップS13、S14、S15）。

【0046】ステップS2に続いて、経由地入力部42で（すなわちユーザーがLCD22を見ながらリモートコントローラ26のキーを操作することにより）、銀行、デパート、鈴木さん宅及び郵便局を経由地として設定すると共に、先に銀行に立ち寄った後に郵便局に立ち寄り、且つデパートに立ち寄った後にどこにも立ち寄らずに自宅に直行するという依存関係を設定する（ステップS3）。

【0047】続いて、経由地リスト作成部43で、銀行、デパート、鈴木さん宅及び郵便局の複数通りの通過順序のうちこの依存関係を満たす1または複数通りの通過順序のリストである経由地リストを作成し（ステップS4）、その経由地リストを経由地リスト記憶部44で記憶する（すなわちDRAM2に書き込む）（ステップS5）。

【0048】続いて、FMチューナ25で受信したVICS情報を取得する（ステップS6）。そして、移動コスト計算部46で、そのVICS情報中の道路渋滞や通行規制や天候の状況等の情報を利用して、経由地リストの各通過順序について、探索条件に基づいて移動コストを計算し（ステップS7）、計算した移動コストを経由地リストに付加する（すなわちDRAM2に書き込む）（ステップS8）。

【0049】図7は、ステップS4において作成されて

ステップS7において移動コストを付加された経由地リスト中の1通りの通過順序のリストの構成例を示す。銀行→郵便局→鈴木さん宅→デパートという通過順序について、各経由地のID及び名称と、その前の経由地（最初の経由地の場合には現在地）のIDと、その次の経由地（最後の経由地の場合には目的地）のIDと、当該経由地を通過する際の移動コストと、当該経由地と他の経由地との依存関係とでリストが構成されている。依存関係のうち、(ID, ID)は前述の銀行と郵便局とのように先後の関係のみを規定し、(ID→ID)は前述のデパートと自宅とのようにその間にどこにも立ち寄らないという関係を規定するものである。

【0050】ステップS8に続いて、経路探索部47で、経由地リスト中から移動コスト（図7の例では各経由地についての移動コストの合計）が最小となる通過順序を選択し、現在地からその通過順序で経由地を通過して目的地に至る経路を探索する（ステップS9）。そして、探索した経路（推奨経路）を地図表示部48で図4の町の地図と共に表示する（すなわちCD-ROMドライブ23でCD-ROM10から再生した図4の町の地図と共に推奨経路をLCD22の画面上に表示する）（ステップS10）。そして処理を終了する。

【0051】図8は、ステップS9において探索された推奨経路の一例（図7と同じ通過順序のもの）を示す。n, k, j, ..., dの各符号は図4の地図における交差点を示しており、これらの交差点を順にたどることにより、銀行→郵便局→鈴木さん宅→デパートという通過順序でこれらの経由地を通過して目的地である自宅に至ることができる。また、ステップS10における推奨経路の表示では、例えば図4の町の地図上の道路のうち図8の交差点の順に結ばれる道路を他の道路とは色分けして表示する。

【0052】このようにして、先に銀行に立ち寄った後に郵便局に立ち寄り、且つデパートに立ち寄った後にどこにも立ち寄らずに自宅に直行するという依存関係を満たす範囲内で、時間、距離、料金のうちユーザーが重視する探索条件にとって望ましい通過順序で銀行、デパート、鈴木さん宅及び郵便局を通過して自宅に至る経路が探索される。これにより、探索された経路における経由地の通過順序が、この探索条件からみて望ましいものとなるだけでなく、この依存関係からみて必ず用を成すものとなる。なお、走行時には、メインCPU1がこの推奨経路に沿って音声や画像で自車を誘導する周知の処理を実行する。

【0053】次に、図9は、図5の処理を終了した後、タイマ割り込み等により所定の時間間隔（例えば秒単位または分単位の時間間隔）おきに自動的に繰り返しスタートして図3の経路探索・表示機能により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0054】最初に、FMチューナ25で受信したVI

CS情報を取得する（ステップS21）。続いて、そのVICS情報と、直前に取得したVICS情報（図9の処理を最初に実行する場合には図5のステップS6で取得したVICS情報であり、図9の処理を2回目以降に実行する場合には前回図9のステップS21で取得したVICS情報である）との間に、所要時間、走行距離または通過料金の値の決定の基礎となる道路渋滞や通行規制や天候の状況等について変化があるか否かを判断する（ステップS22）。

【0055】変化があると、移動コスト計算部46で、図5のステップS7と同じく、そのVICS情報を利用して移動コストを計算し（ステップS23）、計算した移動コストを、それまで経由地リストに付加されていた移動コストに代えて経由地リストに付加し直す（ステップS24）。

【0056】続いて、経路探索部47で、図5のステップS9と同じく、経由地リスト中から移動コストが最小となる通過順序を選択し、現在地からその通過順序で経由地を通過して目的地に至る経路を探索する（ステップS25）。したがって、道路渋滞や通行規制や天候の状況等の変化を原因とする移動コストの変動により経由地リスト中で移動コストが最小となる通過順序が変動した場合には、通過順序の入れ換えを伴う推奨経路の変更が行なわれることになる。また、移動コストが最小となる通過順序が変動していない場合にも、通過順序の入れ換えを伴わない推奨経路の変更が行なわれることがあり得る。

【0057】続いて、地図表示部48で、図5のステップS10と同じく、探索した推奨経路を図4の町の地図と共に表示する（ステップS26）。そして処理を終了する。他方、ステップS22で変化がなければ、そのまま処理を終了する。

【0058】このように、依存関係を満たす範囲内で探索条件にとって望ましい通過順序で銀行、デパート、鈴木さん宅及び郵便局を通過して自宅に至る経路の探索が、道路渋滞や通行規制や天候の状況等の実時間に変化する事象に応じて行なわれることにより、こうした実時間に変化する事象に応じて推奨経路が自動的に変更される。

【0059】これにより、推奨経路に沿った実際の誘導時にも、実時間に変化する事象に応じて推奨経路が自動的に変更されるので、この事象の変化を原因としてユーザーが走行中に新たな経路の探索のための複雑な操作を強いられることがなくなる。

【0060】なお、以上の例では、道路渋滞や通行規制や天候の状況等の情報を、FM多重放送として提供されるVICS情報から得ている。しかし、これに限らず、光ビーコンや電波ビーコンとして提供されるVICS情報から道路渋滞や通行規制や天候の状況等の情報を得るようにしてもよい。また、例えばインターネットユニッ

ト及びデジタル携帯電話を介してインターネットにアクセスできるようになっている場合には、インターネットにアクセスして道路渋滞や通行規制や天候の状況等の情報を得るようにしてもよい。

【0061】また、以上の例では、ナビゲーション装置を搭載した自動車に本発明を適用している。しかし、ナビゲーションシステム（自動車用のものであってもそれ以外の用途のものであってもよい）自体や、複数の経由地を通過して目的地に至る経路を探索して地図と共に表示するナビゲーションシステム以外の地図表示システムや、複数の経由地を通過して目的地に至る経路を探索するナビゲーションシステム以外の経路探索システムにも本発明を適用できることは、以上の説明から明かである。また、本発明は、以上の例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他様々の構成をとりうることはもちろんである。

【0062】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る請求項1、5、9、13、17、21及び25に記載の経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びに自動車によれば、複数の経由地を通過して目的地に至る経路を探索する際に、探索された経路におけるそれらの経由地の通過順序を、ユーザーが重視する探索条件（例えば時間、距離または料金）からみて望ましいものとすることができるという効果が得られる。

【0063】したがって、請求項9、13に記載の地図表示の方法及び装置では、このようにユーザーが重視する探索条件からみて望ましい通過順序の経路を地図と共に表示できるようになる。

【0064】また、請求項17、21、25に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このようにユーザーが重視する探索条件からみて望ましい通過順序の経路に沿った誘導を行なえるようになる。

【0065】なお、これらの発明において、請求項2、6、10、14、18、22及び26に記載のようにした場合には、探索された経路における経由地の通過順序を、探索条件からみて望ましいものとするだけでなく、ユーザーが立ち寄る複数の経由地の依存関係からみて必ず用を成すものとすることができるという効果も得られる。

【0066】したがって、請求項10、14に記載の地図表示の方法及び装置では、このように探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序の経路を地図と共に表示できるようになる。

【0067】また、請求項18、22、26に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このように探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序の経路に沿った誘導を行なえるようになる。

【0068】次に、本発明に係る請求項3、7、11、15、19、23及び27に記載の経路探索の方法及び装置、地図表示の方法及び装置、ナビゲートの方法及び装置、並びに自動車によれば、推奨経路に沿った実際の誘導時にも、実時間に変化する事象に応じて推奨経路が自動的に変更されるので、ユーザーに走行中に経路を変更するために経由地の設定し直し等の複雑な操作を強いる事態やその事象の変化によって望ましくなくなった経路に沿った走行の継続を強いる事態を回避することができるという効果が得られる。

【0069】したがって、請求項11、15に記載の地図表示の方法及び装置では、このように実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路を地図と共に表示できるようになる。

【0070】また、請求項19、23、27に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、このように実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路に沿った誘導を行なえるようになる。

【0071】なお、これらの発明において、請求項4、8、12、16、20、24及び28に記載のようにした場合には、この事象の変化に応じて探索される経路における複数の経由地の通過順序を、請求項2、6、10、14、18、22及び26に記載の発明におけると同様に、ユーザーが重視する探索条件からみて望ましく且つユーザーが立ち寄る複数の経由地の依存関係からみて必ず用を成すものとすることができるという効果も得られる。

【0072】したがって、請求項12、16に記載の地図表示の方法及び装置では、探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序でありしかも実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路を、地図と共に表示できるようになる。

【0073】また請求項20、24、28に記載のナビゲートの方法及び装置並びに自動車では、探索条件からみて望ましいだけでなく依存関係からみて必ず用を成す通過順序でありしかも実時間に変化する事象に応じて自動的に変更される経路に沿った誘導を行なえるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した自動車におけるナビゲーション装置の配置例を示す側面図である。

【図2】図1のナビゲーション装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図2のナビゲーション装置においてメインCPUの処理により実現される経路探索・表示機能の一例を示すブロック図である。

【図4】町の地図の一例を示す図である。

【図5】図3の経路探索・表示機能により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】図5の処理の一部を示すフローチャートであ

る。

【図7】経由地リスト中の1通りの通過順序のリストの構成例を示す図である。

【図8】図5の処理により探索された推奨経路の一例を示す図である。

【図9】図3の経路探索・表示機能により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 メインCPU、2 DRAM、3 マスクROM、4 フラッシュROM、5 SRAM、6 周辺制御装置、7 サブCPU、8 スピーカ、9 D/A変換器、10 CD-ROM、11 G

SPコントローラ、12 リモコン受光部、13 ジャイロセンサ、21 ナビゲーション装置本体、22 液晶ディスプレイ(LCD)、23 CD-ROMドライブ、24 GPSアンテナ、25 FMチューナ、26 リモートコントローラ、31 自動車、32 トランクルーム、33 ダッシュボード、34 屋根、35 シート、36 FMアンテナ、41 目的地入力部、42 経由地入力部、43 経由地リスト作成部、44 経由地リスト記憶部、45 探索条件入力部、46 移動コスト計算部、47経路探索部、48 地図表示部

【図1】

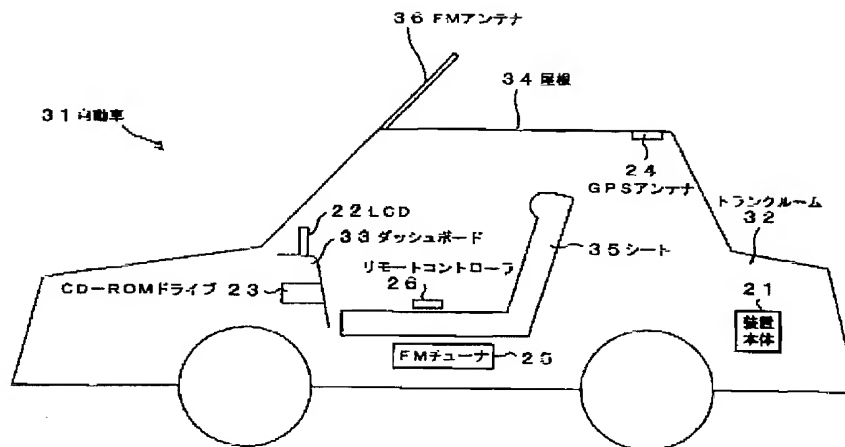
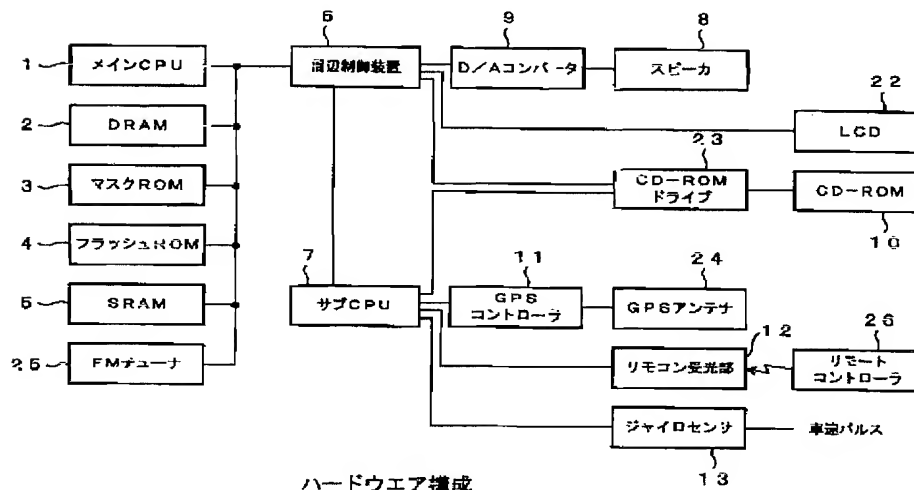
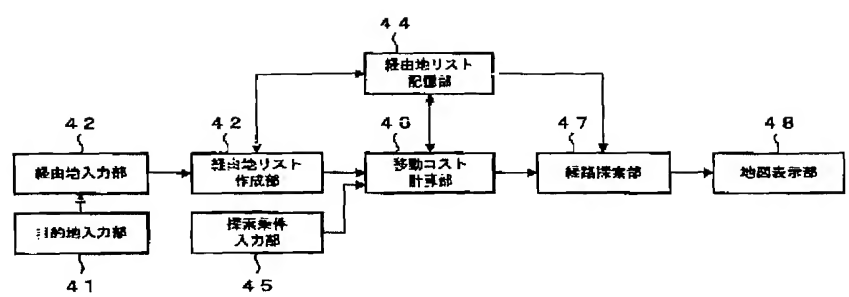


図 1 例

【図2】

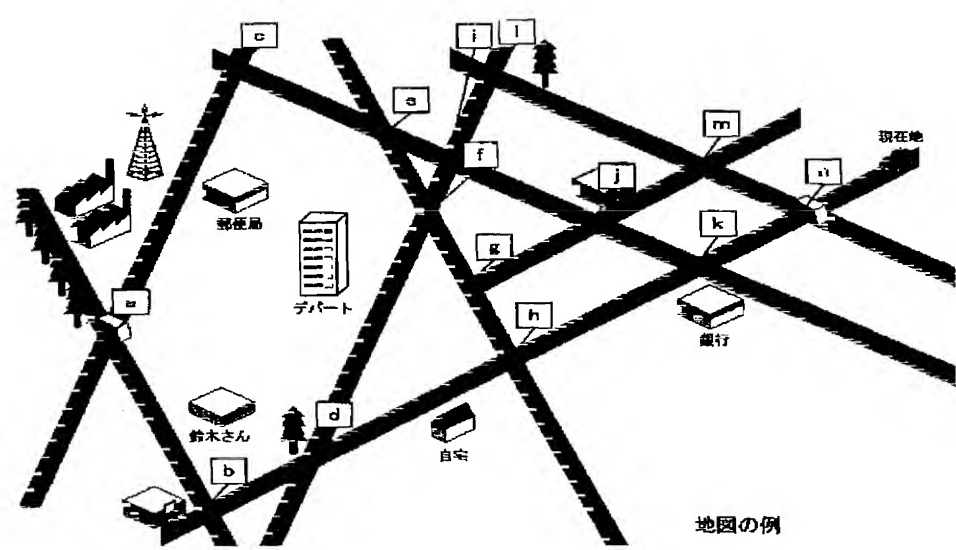


【図3】



経路探索・表示機能

【図4】

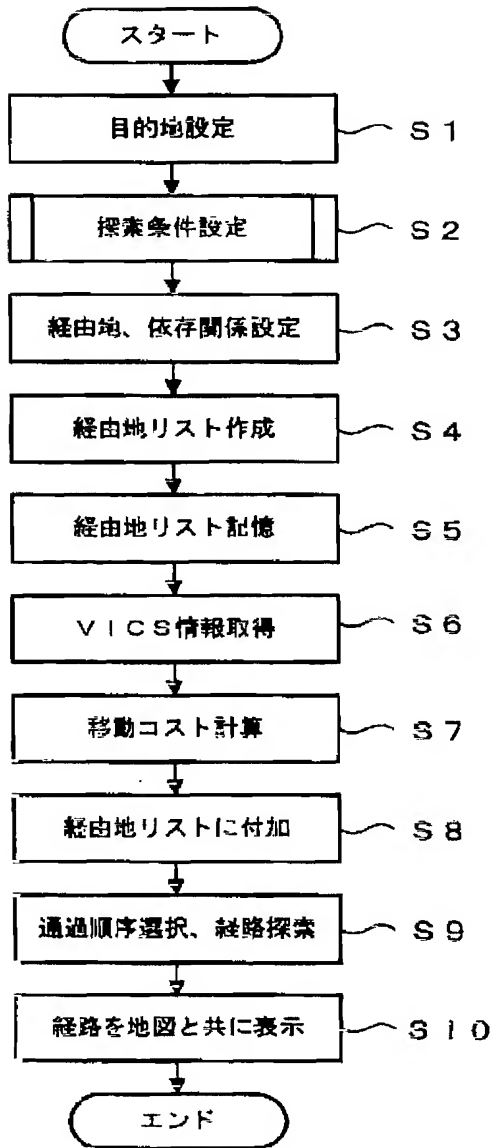


【図7】

| 前経由地ID | ID | 経由地名称 | 次経由地ID | 移動コスト | 依存関係 (ID, ID) (ID→ID) |
|--------|----|--------|--------|-------|-----------------------|
| 0 | 10 | "銀行" | 29 | 0.98 | (10, 29) |
| 10 | 29 | "郵便局" | 9 | 0.66 | — |
| 29 | 9 | "鈴木さん" | 20 | 0.87 | — |
| 9 | 20 | "デパート" | 1 | 0.63 | (20→1) |
| 20 | 1 | "自宅" | — | — | — |

経由地リストの例

【図5】

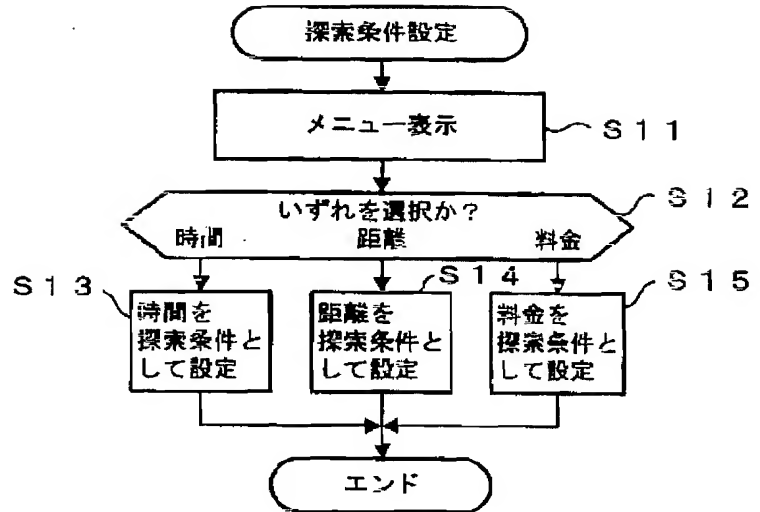


【図8】

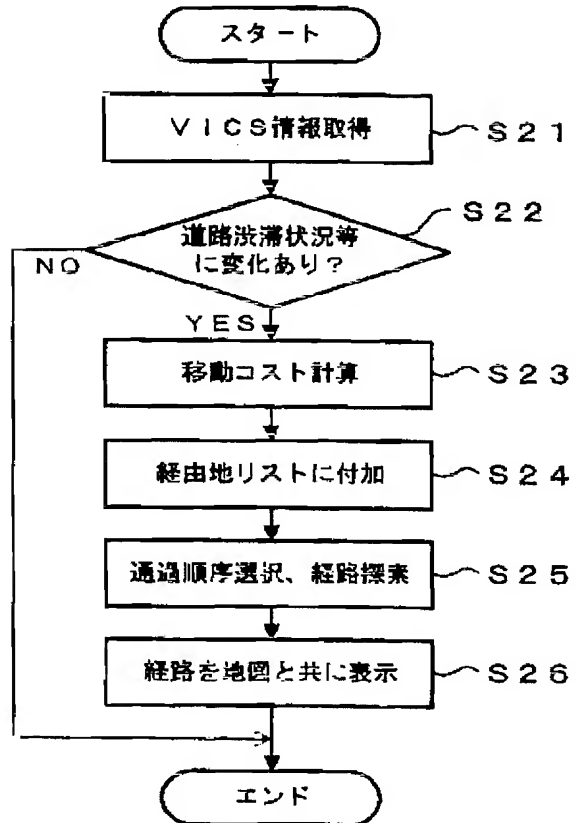
現在地 → [n] → [k] → [i] → [i] → [o] → [a] → [a] → [b] → [d] → [d] → 目的地 (自宅)

経路の例

【図6】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 瀧浪 崇
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 天野 浩
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 2C032 HB22 HB23 HC05 HC08 HC15
HD03 HD18 HD21 HD23
2F029 AA02 AB07 AB09 AB13 AC02
AC09 AC14
5H180 AA01 BB02 BB04 FF05 FF12
FF13 FF22 FF27 FF32

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001221647
PUBLICATION DATE : 17-08-01

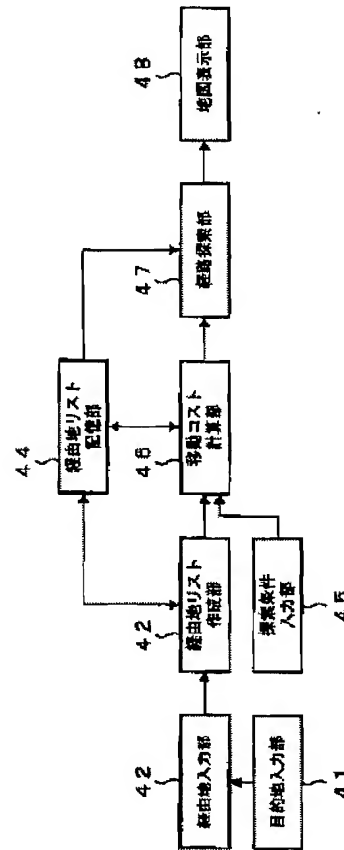
APPLICATION DATE : 07-02-00
APPLICATION NUMBER : 2000029300

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : AMANO HIROSHI;

INT.CL. : G01C 21/00 G08G 1/0969 G09B 29/00
G09B 29/10

TITLE : NAVIGATION METHOD AND
APPARATUS FOR SEARCHING
ROUTE AND DISPLAYING MAP AND
CAR



経路探索・表示機能

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigation apparatus/capable of searching a route in passing order reflecting the dependence relation of searching conditions on which a user lays stress or a plurality of routing areas at which the user stops and not compelling the user to perform operation for searching a new route by a phenomenon changing in real time.

SOLUTION: The navigation apparatus is equipped with setting means 41, 42 for setting the destination and a plurality of routing areas, a searching condition setting means 45, a setting means 42 for setting the dependence relation of a plurality of the set routing areas, a means 46 for obtaining the data related to the phenomenon changing in a real time, searching means 43, 44, 46, 47 for searching the route reaching the destination through the routing areas in the passing order based on the searching condition and the dependence relation corresponding to the change of the phenomenon and a display processing means 48 for displaying the searched route on an image display means.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO